

Evaluación de aspectos ambientales: una adaptación de un método de riesgos de accidentes

Susana B. Chauvet¹, Berta Eli Belló², Norma Barnes³ y Patricia M. Albarracín⁴.

Resumen

La contaminación del ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo. Las organizaciones pueden hacer uso de los requisitos de la Norma ISO 14001 para diseñar su Sistema de Gestión Ambiental, pero no cuentan con una metodología para evaluar y determinar los aspectos ambientales significativos. En este trabajo se presentan los resultados de la aplicación a un Empaque de Frutillas de la adaptación y redefinición de escalas del método de evaluación de riesgo NTP 330. La metodología adaptada resultó un método útil y sencillo de aplicar para seleccionar los aspectos ambientales significativos.

Palabras claves: Gestión Ambiental, Empaque de Frutillas, Evaluación de Riesgo, Medio Ambiente, Norma ISO 14001.

Abstract

Environmental pollution is one of the most controversial issues of the world of today. Organizations can resort to the requirements of the norm ISO 14001 in order to design their Environmental Management System, but they do not have the methodology needed to evaluate and determine the important environmental aspects. In this paper we present the results of the application of the risk evaluation method NTP 330 in a Strawberry Packaging Company through the adaptation and redefinition of scales. The modified methodology resulted in a useful and simple method of application for the selection of the important environmental aspects.

1. Master en Administración, Profesora Asociada, Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial (DIPGI), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán(UNT); Avenida Independencia 1800; Tel: 0381-4364093; Fax: 0381-4363004; email: schauvet@herrera.unt.edu.ar

2. Especialista en la Dirección de Recursos Humanos, Auxiliar Docente Graduado; Departamento de Ingeniería Mecánica; Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán(UNT); Avenida Independencia 1800; Tel: 0381-4364093; Fax: 0381-4363004; email: eelibello@hotmail.com.

3. Doctora en Ingeniería Química; Profesor Adjunto; Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial (DIPGI), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán(UNT); Avenida Independencia 1800; Tel: 0381-4364093; Fax: 0381-4363004; email: nbarnes@herrera.unt.edu.ar.

4. Magister en Ingeniería Ambiental; Jefe de Trabajos Prácticos; Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial (DIPGI), Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología (FACET), Universidad Nacional de Tucumán(UNT); Avenida Independencia 1800; Tel: 0381-4364093; Fax: 0381-4363004; email: palbarracin@herrera.unt.edu.ar

Key words: Environmental Management, Strawberry Packaging, Risk Assessment, Environment, ISO 14001

Introducción

La contaminación del medio ambiente constituye uno de los problemas más críticos en el mundo y es por ello que ha surgido la necesidad de tomar conciencia y buscar alternativas para su solución. Se han comenzado a establecer normas que permiten prevenir la contaminación y reparar los daños causados al medio ambiente por las empresas. Asimismo, contienen medidas destinadas a promover el desarrollo de actividades industriales respetuosas del medio ambiente.

Las nuevas exigencias han girado hacia el cuidado de la persona en el trabajo y del medio ambiente. Esto demanda, que tanto empresas como productos sean amigables con el medio ambiente; por lo que la competitividad de las organizaciones y su supervivencia a mediano y largo plazo, exige la inclusión de la variable ambiental en su gestión como única vía para tener acceso a mercados, proveedores y capital.

Las organizaciones pueden hacer uso de los requisitos de la ISO 14001 para diseñar su Sistema de Gestión Ambiental. Se trata de una norma voluntaria e internacionalmente reconocida.

Una de las actividades para implementar un Sistema de Gestión Ambiental es determinar los aspectos ambientales significativos de una organización. La Norma ISO 14001 no establece una metodología en particular, sino que enfatiza que la misma debe determinar los aspectos ambientales significativos.

El Análisis de Riesgos [1], ha permitido acercarse a un entendimiento científico de los peligros y riesgos mediante el uso sistemático de la información disponible para determinar la frecuencia con la que determinados eventos se pueden producir y la magnitud de sus consecuencias. Se entiende por riesgo es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencia adversos [2].

La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

El proceso de evaluación de riesgos [3], consiste en identificar el peligro y estimar el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. El valor asignado se lo compara con un valor del riesgo tolerable y se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión. Dentro de las metodologías se cuenta con la que proporciona la Nota Técnica de Prevención (NTP) 330 bajo el título "Método simplificado de evaluación de riesgos de accidente" [4].

La Norma ISO 14001: 2004 [5] define "aspecto ambiental como los elementos de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente". Por lo tanto, un aspecto ambiental es aquello que una actividad, producto o servicio genera que tienen o pueden tener incidencia sobre el medio ambiente. La relación entre los aspectos ambientales y los impactos asociados es de causa y efecto. Una organización debería tener una buena comprensión de aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos)

La Norma ISO 14001: 2004 [6] en el inciso 4.3.1 sobre aspectos ambientales establece: "La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

a) Identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados.

b) Determinar aquellos aspectos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente (es decir, aspectos ambientales significativos).

Si bien la Norma, explicita en primer lugar, identificar los aspectos y determinar aquellos que tienen o pueden tener impactos significativos sobre el medio ambiente, no define la metodología para llevarlo a cabo.

Las empresas involucradas en la cadena alimentaria y especialmente aquellas que exportan su producción, caso de un Empaque de Frutillas, deben ir adecuándose a las nuevas exi-

gencias, no bastando sólo la calidad e inocuidad del producto, sino la prevención y cuidado del medio ambiente.

El objetivo de este trabajo es presentar una adaptación del método NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente (INSHT) para determinar los aspectos ambientales significativos de las actividades que se desarrollan en un Empaque de Frutillas.

Materiales y métodos

Para la evaluación de riesgo el método de la Nota Técnica de Prevención 330 [4] plantea dos conceptos clave, que son:

- La probabilidad que determinados factores de riesgo se materialicen en daños.

- La magnitud de los daños (consecuencias).

Probabilidad y consecuencias son los dos factores cuyo producto determina el riesgo, que se define como el conjunto de daños esperados por unidad de tiempo.

Cuando se habla de accidentes laborales, en el concepto probabilidad está integrado el término exposición de las personas al riesgo. Así, por ejemplo, la probabilidad de caída en un pasillo debido al agua derramada, dependerá de la probabilidad de que se produzca un derrame y del tiempo de exposición de la persona a tal factor de riesgo.

La materialización de un riesgo [4] puede generar consecuencias diferentes (C_i), cada una de ellas con su correspondiente probabilidad (P_i). Así por ejemplo, ante una caída al mismo nivel al circular por un pasillo resbaladizo, las consecuencias normalmente esperables son leves (magulladuras, contusiones, etc.), pero, con una probabilidad menor, también podrían ser graves o incluso mortales.

En esta metodología se considera que el nivel de probabilidad es función del nivel de deficiencia y de la frecuencia o nivel de exposición a la misma [4].

El nivel de riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como:

$$NR = NP \times NC \quad (1)$$

Nivel de Probabilidad

En función del nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determinará el nivel de probabilidad (NP), el cual se puede expresar como el producto de ambos términos.

$$NP = ND \times NE \quad (2)$$

Se llama nivel de deficiencia (ND) a la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directa con el posible accidente. Para evaluar se toma una escala de 0 a 10 desde aceptable hasta muy deficiente [4].

El nivel de exposición (NE) es una medida de la frecuencia con la que se da exposición al riesgo. Para un riesgo concreto, el nivel de exposición se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc. Se presenta una escala de 1 a 4 o sea desde esporádica (irregularmente) a continua (varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado) [4].

Para calcular la NP se utiliza (2) con los valores de NE y ND cuyos valores oscilan entre 2 a 40, se han definido cuatro niveles de probabilidad [4] desde muy alta (situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposiciones frecuentes, o sea el riesgo se materializa con frecuencia) hasta baja (situación mejorable con exposición ocasional o esporádica o sea no es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebido).

Nivel de consecuencias

La metodología [4] considera también cuatro niveles para la clasificación de las consecuencias (NC), cuyos valores corresponden a 100 (Mortal o Catastrófico) hasta 10 (Leve). En este caso se trata de escala con doble significado; por un lado, se han categorizado los daños físicos y, por otro, los daños materiales.

Nivel de riesgo

La Tabla 1 establece la agrupación de los niveles de riesgo que originan los niveles de intervención y su significado.

Tabla 1. Significado de la Escala de Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgo	NR	Significado
I	4000-600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique

Nivel de Exposición	NE	Significado
Continua (EC)	5	Uso continuo de un recurso, así como generación continua de residuos. Varias veces en la jornada de trabajo con tiempo prolongado
Ocasional (EO)	3	Uso planificado, pero no continuo o continua o eventual. Alguna vez en su jornada laboral y con periodos corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Uso eventual, Irregularmente

Adaptación de la metodología NTP 330

Para utilizar esta metodología habría que efectuar algunas aclaraciones y definir particularidades para ser usada en los aspectos ambientales.

Nivel de Probabilidad

La metodología RTP 33 [4] define la probabilidad como el nivel de deficiencia de las medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo y lo expresa como:

$$NP = ND \times NE \quad (3)$$

Para la aplicación a la evaluación de los aspectos ambientales se redefine el ND como las condiciones operativas que favorecen que ocurran impactos ambientales negativos. Por ello se redujo el nivel a: Alto, Medio y Bajo como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Escala de Nivel de Deficiencia

Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Alto (A)	5	Por condiciones operativas fuera de control se tiene un uso irracional de los recursos o generación de excesivos residuos, emisiones o efluentes o el conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Medio (M)	3	Se tiene un uso de recursos y generación de residuos, emisiones o efluentes fluctuante entre normal e irracional por condiciones operativas oscilantes. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta de regular eficacia
Bajo (B)	1	No se detectan condiciones operativas que determinen un uso fuera de las normales o una generación excesiva de residuos o efluentes o emisiones. El conjunto de medidas preventivas es eficaz para los riesgos

El nivel de exposición (NE) se puede estimar en función de los tiempos de permanencia en áreas de trabajo, operaciones con máquina, etc., para los aspectos ambientales se podría adaptar como una medida de los tiempos en que actúa el aspecto ambiental. A los efectos de simplificar los niveles se podría elegir una escala (continua, ocasional y esporádica), en la Tabla 3 se han colocado los valores que resultan.

Tabla 3. Escala de Nivel de Exposición

La Tabla 4 refleja el significado de los tres niveles de probabilidad establecidos (Alta, Media y Baja).

Tabla 4 Significado del Nivel de Probabilidad

Nivel de Probabilidad	NP	Significado
Alta: 5	15-25	Situación Deficiente con exposición frecuente o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del impacto es posible que suceda varias veces en la jornada laboral
Media: 3	9-5	Situación Deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez
Baja: 1	1-3	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebido.

Nivel de consecuencias

Se considera para el análisis ambiental 3 niveles de consecuencias (NC) categorizados para los daños hacia el medio ambiente.

Tabla 5 Escala de Nivel de Consecuencias

Nivel de Consecuencias	NC	Significado
Muy grave (MG)	5	Daños graves que son difíciles de remediar o salen del alcance de la Planta
Grave (G)	3	Daños que con el paso del tiempo pueden eliminarse o reducirse, reducido a la Planta.
Leve (L)	1	Daños que tiene una corrección inmediata sin dejar secuelas

Se redefine como Índice de Riesgo Ambiental (IRA) al producto del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC), o sea

$$IRA = NP \times NC \quad (4)$$

Nivel de riesgo

La Tabla 6 permite determinar el nivel de riesgo y, mediante agrupación de los diferentes valores obtenidos, establecer bloques de priorización de las intervenciones, a través del establecimiento también de cuatro niveles.

Tabla 6 Escala de Nivel de Riesgo

MATRIZ DE INDICE RIESGO AMBIENTAL		CONSECUENCIAS		
		Baja	media	Alta
PROBABILIDAD	Baja	1	3	5
	Media	3	9	15
	Alta	5	15	25

Se ha adoptado que un valor de IRA ≥ 9 implica un aspecto ambiental significativo.

Resultados y discusión

En el Empaque de Frutillas se embalan frutillas en diferentes envases como ser cubetas plásticas agrupadas en cajas de cartón y cajones de madera. La fruta destinada a industria se utiliza para producir Frutilla congelada

El proceso de elaboración de los productos derivados de la frutilla comienza con la recepción de fruta en la planta. Posteriormente esta fruta es mantenida en cámaras de refrigeración para luego ser derivada a fruta fresca o fruta industrializada. Esta última, es despalillada, lavada e inspeccionada antes de ser procesadas según los productos finales a obtener. Estos son mantenidos en cámaras frigoríficas a temperaturas de -18°C hasta su despacho.

Identificación de los aspectos ambientales

Para identificar y caracterizar a los aspectos ambientales en el Empaque se definen las siguientes actividades principales:

- Actividades productivas
- Actividades de Mantenimiento
- Actividades de almacenaje
- Actividades Generales

Para caracterizar los aspectos se adopta la temporalidad, planificación o frecuencia y responsabilidad o tipo de control.

En el caso particular del Empaque no hay aspectos vinculados a actividades pasadas ni planificadas a la fecha para el futuro, por lo cual se estudian solo las presentes.

En relación a la planificación o frecuencia se adopta clasificarlas en:

a) Condiciones normales de operación: se trata de las actividades realizadas bajo funcionamiento rutinario y continuo de la planta.

b) Condiciones anormales de operación: cualquier situación que no forme parte de las operaciones habituales, pero que sea planificada. Ej. Actividades de mantenimiento, de limpiezas especiales, etc.

c) Emergencia: cualquier suceso repentino no previsto, indeseable, que representa o puede representar una situación de riesgo para personas, ambiente o bienes. Ej: derrames, emisiones, fugas, vertidos, incendios, explosiones, etc.

También se adopta para caracterizar los aspectos ambientales en base a la responsabilidad o tipo de control en: a) Directo: aquellos vinculados directamente a las actividades, productos y servicios de la empresa y que, por lo tanto, pueden ser controlados. Incluye la actividad de contratistas y proveedores dentro del predio de la organización, que son responsabilidad de la empresa, y b) Indirecto: aquellos que derivan de actividades, productos y servicios de la empresa, pero sobre los cuales no pueden ejercerse control directo, aunque puede tener cierta influencia sobre los mismos, por ejemplo: transporte de insumos, productos o residuos, hacia o desde la organización, realizada por un tercero.

Evaluación de los aspectos ambientales

Para las distintas actividades se han considerado las entradas y las salidas con el objetivo de identificar los distintos aspectos e impactos vinculados. Una vez caracterizado los aspectos ambientales se ha procedido a evaluar su Probabilidad y Consecuencias y por consiguiente el índice de IRA según (4).

Tomando en cuenta las distintas actividades que se realizan en el Empaque se ha procedido a aplicar la metodología. A modo de ejemplo se identifica y evalúa un aspecto ambiental para las distintas actividades:

a) Actividades Productivas

-Aspecto: Consumo de agua (se utiliza en la maquina lavadora de frutillas)

-Impacto: Reducción de un recurso escaso

-Temporalidad: Presente

-Planificación: Normal (se trata de una actividad continua en el proceso)

-Responsabilidad: Directa

-Nivel de Deficiencia: 3

-Nivel de Exposición: 5

-Escala de Niveles de Probabilidad: 15 que entrando a la Tabla N° 6 se saca:

-Probabilidad: 5

-Consecuencias: 3

-IRA: 15: aspecto ambiental significativo

De las actividades vinculadas a la Producción se ha detectado que el aspecto efluente de la maquina lavadora y generación de ruido son aspectos ambientales significativos, además del consumo de agua.

b) Actividades de Mantenimiento

- Aspecto: Generación de aceites usados
- Impacto: Contribución de residuos peligrosos

Riesgo de contaminación del suelo ante disposición inadecuada

- Temporalidad: Presente
- Planificación: Anormal (se trata de una actividad planificada y no frecuente)
- Responsabilidad: Directa
- Nivel de Deficiencia: 3
- Nivel de Exposición: 3
- Escala de Niveles de Probabilidad: 9 que entrando a la Tabla Nº 6 se saca:

- Probabilidad: 3
- Consecuencias: 5
- IRA: 15: aspecto ambiental significativo

De las actividades vinculadas a Mantenimiento se ha detectado que los aspectos ambientales generación de trapos con lubricantes y luminarias usadas son significativos además de la generación de aceites usados.

c) Actividades de almacenaje

-Aspecto: Almacenaje de combustibles (la empresa cuenta con un tanque de combustible para las Actividades de campo).

- Impacto: Riesgo de derrames y filtraciones
- Temporalidad: Presente
- Planificación: Emergencia (se trata de situación accidental)

-Responsabilidad: Directa
-Nivel de Deficiencia: 3
-Nivel de Exposición: 5
-Escala de Niveles de Probabilidad: 15 que entrando a la Tabla Nº 6 se saca:

- Probabilidad: 5
- Consecuencias: 5
- IRA: 25: aspecto ambiental significativo

En la evaluación de los aspectos ambientales vinculados a actividades de almacenamiento se han detectados como significativos el almacenaje de combustible y la potencial emisión de amoniaco.

d) Actividades Generales

- Aspecto: Uso Papel (impresión)
- Impacto: Agotamiento de recurso natural
- Temporalidad: Presente
- Planificación: Normal (se trata de una activi-

dad continua en el proceso)

- Responsabilidad: Directa
- Nivel de Deficiencia: 3
- Nivel de Exposición: 5
- Escala de Niveles de Probabilidad: 15 que entrando a la Tabla Nº 6 se saca:
- Probabilidad: 5
- Consecuencias: 1

IRA: 5: aspecto ambiental no significativo

En las Actividades generales no se han detectados aspectos significativos.

Conclusiones

Las empresas involucradas en la cadena alimentaria y especialmente aquellas que exportan su producción, como el Empaque de Frutillas, deben comenzar a trabajar cuidando no sólo la calidad e inocuidad del producto, sino la prevención y protección del medio ambiente.

Es posible hacer uso de los requisitos de la ISO 14001 para diseñar su Sistema de Gestión Ambiental, para lo que necesitan determinar los aspectos ambientales significativos, lo que genera la necesidad de definir alguna metodología para alcanzar este objetivo.

Dentro de las metodologías se cuenta con la que proporciona la Nota Técnica de Prevención (NTP) 330. Este método permite medir la probabilidad, el nivel de deficiencia y el nivel de exposición, en situaciones de contingencia, cuando se produce un accidente laboral. En este trabajo se redefinieron cada uno de ellos para poder evaluar los aspectos ambientales que generan alguna emisión, residuos o efluentes, y se redujo la escala a 3 niveles: alto, medio y bajo.

Una vez realizadas las adaptaciones fue posible utilizarlo para evaluar los aspectos ambientales y determinar los significativos de las actividades del Empaque de Frutillas.

La adaptación del método NTP 330 resultó un método útil para evaluar los aspectos ambientales catalogados como normales, anormales (planificados) y de emergencias, dado que es aplicable para las entradas a los procesos (uso de recursos) como para las salidas (productos, residuos, emisiones y efluentes, etc.).

Referencias

Aguilar Rodriguez M., Publicacion Especial.

U.N.A.M. México, DF. 2001

Pérez J. I., Manejo del ambiente y riesgos Ambientales en la región fresera del Estado de México. 2006. <http://www.eumed.net/libros/2007a/235/26.htm>. Consulta marzo 2012.

Moreno Hurtado J. J. y otros. Manual de evaluación de riesgos. Junta de Andalucía. Consejería de Empleo. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Coordina la edición: Subdirección de Prevención de Riesgos Laborales. Depósito Legal: SE - 5131/04. España. 2004.

José Joaquín Moreno Hurtado, Juan Luis Romero Muñoz y otros. Nota Técnica de Prevención (NTP) 330 bajo el título "Método simplificado de evaluación de riesgos de accidente". Junta de Andalucía. Consejería de Empleo. Dirección General de Seguridad y Salud Laboral. Noviembre de 2004

Norma ISO 14001: 2004. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Ginebra, Suiza, ISO, 2004.

Norma ISO 14004: 2004 Sistemas de gestión ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Ginebra, Suiza, ISO, 2004

